

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 20 日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/097536 A1

(51) 国際特許分類⁷: B60K 17/04, 6/04, B60L 11/14
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003230
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 21 日 (21.02.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-107273 2004 年 3 月 31 日 (31.03.2004) JP

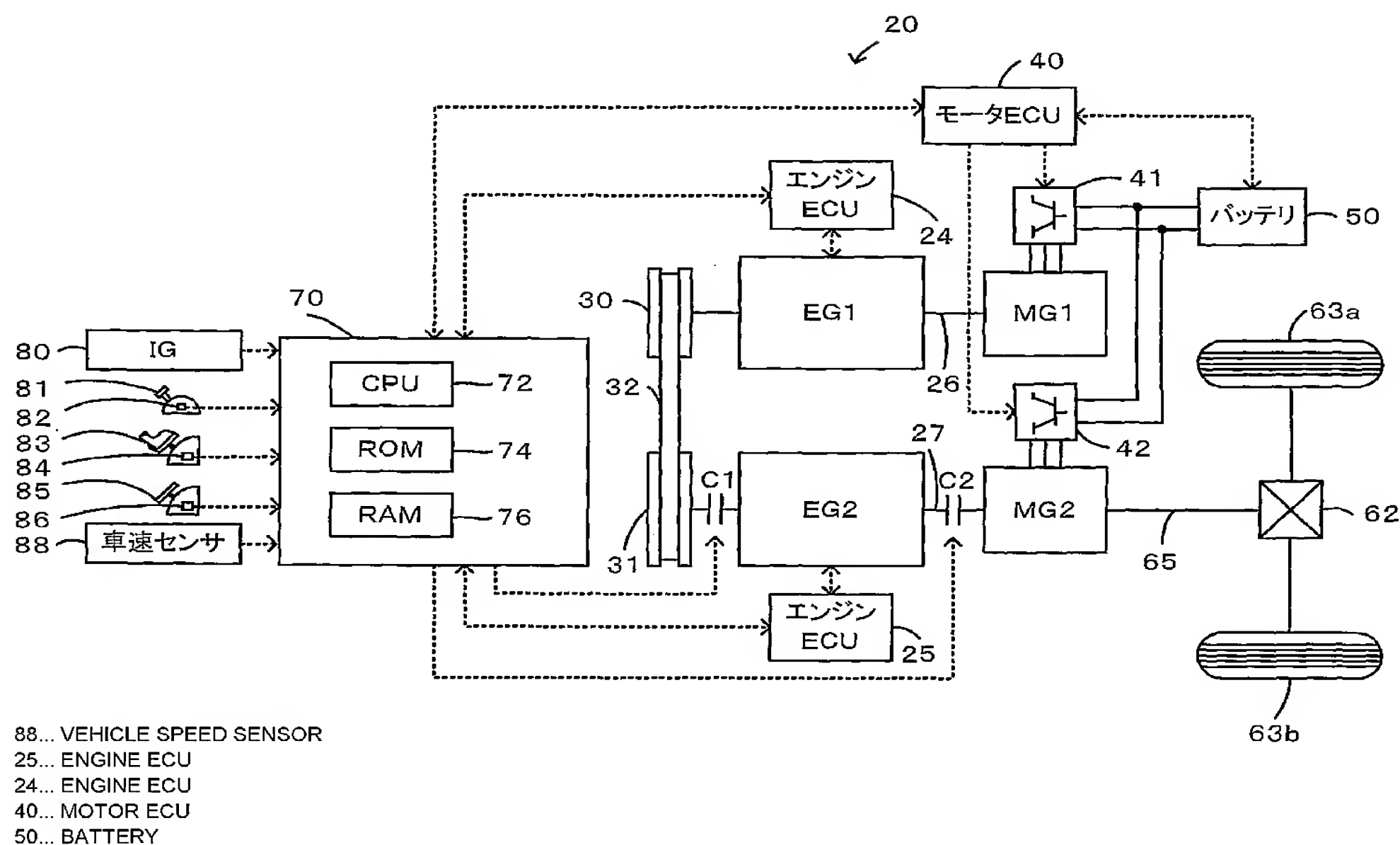
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山内 友和 (YAMAUCHI, Tomokazu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000011 東京都千代田区内幸町一丁目 3 番 3 号 内幸町ダイビル Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: POWER OUTPUT DEVICE AND AUTOMOBILE

(54) 発明の名称: 動力出力装置および自動車



88... VEHICLE SPEED SENSOR
25... ENGINE ECU
24... ENGINE ECU
40... MOTOR ECU
50... BATTERY

(57) Abstract: An engine (EG1) is connected to a motor (MG1) and is connected to an engine (EG2) through a clutch (C1), a drive shaft (65) is connected to the engine (EG2) through a clutch (C2), and a motor (MG2) is installed on the drive shaft (65). In a low speed such as in starting, the clutch (C2) is set to off, disconnecting the engine (EG2) from the drive shaft (65) to travel by power from the motor (MG2), and in an intermediate speed, the clutch (C2) is set to on to travel mainly by power from the engine (EG2) efficiently operated. This enhances energy efficiency. Further, since only two clutches are needed other than two engines and two motors, the construction is simple.

(57) 要約: エンジンEG1をモータMG1に接続すると共にクラッチC1を介してエンジンEG2に接続し、エンジンEG2にクラッチC2を介して駆動軸65を接続し、駆動軸65にモータMG2を取り付ける。発

[続葉有]

WO 2005/097536 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

進時などの低速時には、クラッチC2をオフとしてエンジンEG2を駆動軸65から切り離してモータMG2からの動力により走行し、中速時には、クラッチC2をオンとして主として効率よく運転したエンジンEG2からの動力により走行する。これにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。また、2つのエンジンと2つのモータの他には2つのクラッチを備えることでよいから、簡易な構成とすることができる。

明細書

動力出力装置および自動車

5 技術分野

本発明は、動力出力装置および自動車に関する。

背景技術

従来、この種の動力出力装置としては、車両に搭載された二つのエンジンと二つのモータとを備えるものが提案されている（例えば、特開平
10 11-31137号公報参照）。この装置は、駆動輪にデファレンシャルギヤを介して接続されたトランスミッションの入力軸にデファレンシャルギヤを取り付け、このデファレンシャルギヤの残余の2軸に各々のブレーキとクラッチとを介して二つのモータを取り付け、更にこの二
15 つのモータの各回転軸に各々のクラッチを介して二つの異なる出力特性のエンジンの出力軸を取り付けて構成されており、走行条件に応じて出力特性の異なる二つのエンジンを切り替えるものとしている。

発明の開示

20 しかしながら、上述の動力出力装置では、二つのエンジンと二つのモータとを用いるためにデファレンシャルギヤと二つのブレーキと四つのクラッチとを必要とするから、装置が複雑になると共にクラッチのオンオフ操作が煩雑なものになる。また、上述の動力出力装置では、出力特性の異なる二つのエンジンを走行条件に応じて切り替えるものとしてい
25 るため、いわゆるシリーズハイブリッド自動車としての動作の際に低トルク特性のエンジンを用いて発電しなければならないときが生じ、発電

効率が低下する場合が生じる。

本発明の動力出力装置および自動車は、二つの内燃機関と二つの電動機とを備えるものにおいて簡易な構成とすることを目的の一つとする。

また、本発明の動力出力装置および自動車は、二つの内燃機関と二つの
5 電動機とを備えるものにおけるエネルギー効率を向上させることを目的の一つとする。さらに、本発明の動力出力装置および自動車は、要求される動力を効率よく出力することを目的の一つとする。

本発明の動力出力装置および自動車は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

10 本発明の第1の動力出力装置は、駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、第1内燃機関と、該第1内燃機関からの動力を用いて発電可能な第1電動機と、前記駆動軸に動力を出力可能な第2内燃機関と、
前記駆動軸に動力を入出力可能な第2電動機と、前記第1電動機および
前記第2電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、前記第1内燃機
15 関の出力軸と前記第2内燃機関の出力軸との接続および接続の解除を行なう第1接続解除手段と、を備えることを要旨とする。

この本発明の第1の動力出力装置では、第1接続解除手段により第1
内燃機関の出力軸と第2内燃機関の出力軸との接続を解除した状態では、
第1内燃機関と第1電動機とからの動力を用いて発電することができる
20 と共にこの発電電力により蓄電手段を充電し、第2内燃機関と第2電動機とを用いて駆動軸に動力を出力することができる。第1接続解除手段により第1内燃機関の出力軸と第2内燃機関の出力軸とを接続した状態では、第1内燃機関と第2内燃機関と第1電動機と第2電動機とからの
動力を直接駆動軸に出力できると共に第1電動機と第2電動
25 機的一方により発電して蓄電手段を充電することができる。しかも、第1内燃機関と第2内燃機関と第1電動機と第2電動機との他に第1接続

解除手段を備えることでよいから、簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとすることができる。

こうした本発明の第 1 の動力出力装置において、前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続および接続の解除を行なう第 2 接続解除手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、第 2 接続解除手段により第 2 内燃機関の出力軸と駆動軸との接続を解除することにより第 2 電動機からの動力だけを駆動軸に出力することができる。この場合、第 2 内燃機関の出力軸を切り離すことにより、第 2 電動機からの動力だけを駆動軸に出力する際のエネルギー効率を向上させることができる。

また、本発明の第 1 の動力出力装置において、前記第 1 内燃機関は所定の運転ポイントで効率よく運転可能な内燃機関であり、前記第 1 電動機は前記所定の運転ポイントで運転された前記第 1 内燃機関からの動力を用いて効率よく発電可能な電動機であるものとすることもできる。こうすれば、第 1 接続解除手段により第 1 内燃機関の出力軸と第 2 内燃機関の出力軸との接続を解除した状態における発電効率を向上させることができる。

さらに、本発明の第 1 の動力出力装置において、前記第 2 内燃機関は所定の回転領域で効率よく運転可能な内燃機関であり、前記第 2 電動機は前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを出力可能な電動機であるものとすることもできる。この場合、前記所定の回転領域は、アイドル回転数または該アイドル回転数より大きな第 1 の所定の回転数から前記駆動軸に想定されている最大回転数までの領域であるものとすることもできる。こうすれば、より効率よく駆動軸に動力を出力することができる。

あるいは、本発明の第 1 の動力出力装置において、前記蓄電手段の状

態を検出する蓄電状態検出手段と、操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第1内燃機関と前記第1電動機と前記第2内燃機関と前記第2電動機と前記第1接続解除手段とを制御する制御手段と、を備えるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力することができると共に蓄電手段を所定の状態範囲となるようにすることができる。

- 10 第2接続解除手段を備えると共に操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力する態様の本発明の第1の動力出力装置において、前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が所定回転数未満のときには前記第2内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続が解除されるよう前記第2接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が所定回転数以上のときには前記第2内
- 15 燃機関の出力軸と前記駆動軸とが接続されるよう前記第2接続解除手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力をより効率よく駆動軸に出力することができる。この態様の本発明の第1の動力出力装置において、前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求
- 20 動力における要求トルクが所定トルク未満のときには前記第1内燃機関の出力軸と前記第2内燃機関の出力軸との接続が解除されるよう前記第1接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク以上のときには前記第1内燃機関の出力軸と前記第2内燃機関の出力軸
- 25 とが接続されるよう前記第1接続解除手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力をより効率

よく出力することができる。

本発明の第 2 の動力出力装置は、駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、所定の運転ポイントで効率よく運転可能な第 1 内燃機関と、前記所定の運転ポイントで運転された前記第 1 内燃機関からの動力を用いて効率よく発電可能な第 1 電動機と、前記駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、前記駆動軸に動力を入出力可能な第 2 電動機と、前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備えることを要旨とする。

この本発明の第 2 の動力出力装置では、第 1 内燃機関を所定の運転ポイントで運転し、この第 1 内燃機関からの動力を用いて第 1 電動機により発電することにより、装置のエネルギー効率を向上させることができる。もとより、第 2 内燃機関と第 2 電動機からの動力を駆動軸に出力することができる。第 1 内燃機関と第 2 内燃機関と第 1 電動機と第 2 電動機とを備えることでよいから、簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとすることができる。

こうした本発明の第 2 の動力出力装置において、前記第 2 内燃機関は所定の回転領域で効率よく運転可能な内燃機関であり、前記第 2 電動機は前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを出力可能な電動機であるものとすることもできる。こうすれば、より効率よく駆動軸に動力を出力することができる。

また、本発明の第 2 の動力出力装置において、前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力

されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機とを制御する制御手段と、を備えるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力することができると共に蓄電手段を所定の状態範囲となるようにすることができる。

- 5 本発明の第 3 の動力出力装置は、駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、第 1 内燃機関と、該第 1 内燃機関からの動力を用いて発電可能な第 1 電動機と、前記駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを該駆動軸に出力可能な第 10 2 電動機と、前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備えることを要旨とする。

- この本発明の第 3 の動力出力装置では、駆動軸が回転停止しているときに駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを駆動軸に出力可能な第 2 電動機を備えることにより、駆動軸 15 に要求される動力が低回転高トルクの動力のときでも第 2 電動機から効率よく出力することができる。第 1 内燃機関と第 2 内燃機関と第 1 電動機と第 2 電動機とを備えることでよいから、簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとすることができる。

- こうした第 3 の動力出力装置において、前記第 2 内燃機関は、アイドル 20 回転数または該アイドル回転数より大きな第 1 の所定の回転数から前記駆動軸に想定されている最大回転数までの領域で効率よく運転可能な内燃機関であるものとすることもできる。こうすれば、広い回転数領域で効率よく駆動軸に動力を出力することができる。

- また、本発明の第 3 の動力出力装置において、前記蓄電手段の状態を 25 検出する蓄電状態検出手段と、操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、前記蓄電状態検出手

段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機とを制御する制御手段と、を備えるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力することができると共に蓄電手段を所定の状態範囲となるようにすることができる。

本発明の第 1 の自動車は、第 1 内燃機関と、該第 1 内燃機関からの動力を用いて発電可能な第 1 電動機と、車軸に連結された駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、前記駆動軸に動力を入出力可能な第 2 電動機と、前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、前記第 1 内燃機関の出力軸と前記第 2 内燃機関の出力軸との接続および接続の解除を行なう第 1 接続解除手段と、前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続および接続の解除を行なう第 2 接続解除手段と、を備えることを要旨とする。

15 この本発明の第 1 の自動車では、第 1 接続解除手段により第 1 内燃機
関の出力軸と第 2 内燃機関の出力軸との接続を解除した状態では、第 1
内燃機関と第 1 電動機とからの動力を用いて発電することができると共
にこの発電電力により蓄電手段を充電し、第 2 内燃機関と第 2 電動機と
を用いて駆動軸に動力を出力することができる。第 1 接続解除手段によ
20 り第 1 内燃機関の出力軸と第 2 内燃機関の出力軸とを接続した状態では、
第 1 内燃機関と第 2 内燃機関と第 1 電動機と第 2 電動機とからの動力を
直接駆動軸に出力することができると共に第 1 電動機と第 2 電動機の一
方により発電して蓄電手段を充電することができる。しかも、第 1 内燃
機関と第 2 内燃機関と第 1 電動機と第 2 電動機との他に第 1 接続解除手
25 段を備えることでよいから、簡易な構成とすることができると共に制御
を簡易なものとすることができる。また、第 2 接続解除手段により第 2

内燃機関の出力軸と駆動軸との接続を解除することにより第2電動機からの動力だけを駆動軸に出力することができる。この結果、第2内燃機関の出力軸を切り離すことにより、第2電動機からの動力だけを駆動軸に出力する際のエネルギー効率を向上させることができる。

- 5 こうした本発明の第1の自動車において、前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第1内燃機関と前記第1電動機と前記第2内燃機関と前記第2電動機と前記第1接続解除手段とを制御する制御手段と、を備えるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力することができると共に蓄電手段を所定の状態範囲となるようにすることができる。この場合、前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が所定回転数未満のときには前記第2内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続が解除されるよう前記第2接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が所定回転数以上のときには前記第2内燃機関の出力軸と前記駆動軸とが接続されるよう前記第2接続解除手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力をより
- 10 効率よく駆動軸に出力することができる。さらに、この場合、前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク未満のときには前記第1内燃機関の出力軸と前記第2内燃機関の出力軸との接続が解除されるよう前記第1接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク以上のときには前記第1内燃機関の出力軸と前記第2内
- 15
- 20
- 25

燃機関の出力軸とが接続されるよう前記第 1 接続解除手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、操作者の要求に応じた動力をより効率よく出力することができる。

本発明の第 2 の自動車は、所定の運転ポイントで効率よく運転可能な
5 第 1 内燃機関と、前記所定の運転ポイントで運転された前記第 1 内燃機関からの動力を用いて効率よく発電可能な第 1 電動機と、車軸に連結された駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、前記駆動軸に動力を入出力可能な第 2 電動機と、前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記
10 第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機と
15 を制御する制御手段と、を備えることを要旨とする。

この本発明の第 2 の自動車では、第 1 内燃機関を所定の運転ポイントで運転し、この第 1 内燃機関からの動力を用いて第 1 電動機により発電することにより、車両のエネルギー効率を向上させることができる。もとより、第 2 内燃機関と第 2 電動機からの動力を駆動軸に出力することができる。
20 第 1 内燃機関と第 2 内燃機関と第 1 電動機と第 2 電動機とを備えることでよいから、簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとすることができる。また、操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力することができると共に蓄電手段を所定の状態範囲となるようにすることができる。

25 本発明の第 3 の自動車は、第 1 内燃機関と、該第 1 内燃機関からの動力を用いて発電可能な第 1 電動機と、車軸に連結された駆動軸に動力を

出力可能な第 2 内燃機関と、前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを該駆動軸に出力可能な第 2 電動機と、前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機とを制御する制御手段と、を備えることを要旨とする。

この本発明の第 3 の自動車では、駆動軸が回転停止しているときに駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを駆動軸に出力可能な第 2 電動機を備えることにより、駆動軸に要求される動力が低回転高トルクの動力のときでも第 2 電動機から効率よく出力することができる。第 1 内燃機関と第 2 内燃機関と第 1 電動機と第 2 電動機とを備えることでよいから、簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとすることができる。また、操作者の要求に応じた動力を駆動軸に出力することができると共に蓄電手段を所定の状態範囲となるようにすることができる。

20

図面の簡単な説明

図 1 は、実施例としての動力出力装置を搭載するハイブリッド自動車 20 の構成の概略を示す構成図、

図 2 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 により実行される駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャート、

図 3 は、要求トルク設定用マップの一例である説明図、

図 4 は、変形例のハイブリッド自動車 120 の構成の概略を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。
- 図 1 は、本発明の一実施形態としての動力出力装置を搭載するハイブリッド自動車 20 の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車 20 は、図示するように、ガソリンにより動力を出力する 2 つのエンジン E G 1, E G 2 と、周知の同期発電電動機として構成された
- 10 2 つのモータ M G 1, M G 2 と、動力出力装置全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット 70 とにより構成されている。エンジン E G 1 のクランクシャフト 26 はモータ M G 1 に接続されており、モータ M G 1 はエンジン E G 1 からの動力を用いて発電する。また、エンジン E G 1 のクランクシャフト 26 は、同じ径のプーリ 30, 31 とベルト 32 とクラッチ C 1 とを介してエンジン E G 2 のクランクシャフト
- 15 27 に接続されており、クラッチ C 1 をオンとすることによりエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とを同じ回転数で運転することができる。エンジン E G 2 のクランクシャフト 27 は、デファレンシャルギヤ 62 を介して連結された駆動輪 63 a, 63 b に接続された駆動軸 65 にクラッチ C 2 を介して接続されており、この駆動軸 65 には、モータ M G 2 も
- 20 取り付けられている。したがって、モータ M G 2 から駆動軸 65 に動力を入出力することができると共にクラッチ C 2 をオンとすることによりエンジン E G 2 から駆動軸 65 に動力を出力することができる。さらに、この状態からクラッチ C 1 をオンとすることによりエンジン E G 1
- 25 から駆動軸 65 に動力を出力することができる。

エンジン E G 1 は、所定の運転ポイント（回転数，トルク）で特に効

率よく運転可能な内燃機関として構成されており、エンジン E G 2 は、アイドル回転数から駆動軸 6 5 の最大回転数までの広範囲な回転数領域で効率よく運転可能な内燃機関として構成されている。エンジン E G 1 , E G 2 は、エンジン E G 1 , E G 2 の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン用電子制御ユニット（以下、エンジン E C U という）2 4 , 2 5 により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジン E C U 2 4 , 2 5 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 からの制御信号によりエンジン E G 1 , E G 2 を運転制御すると共に必要に応じてエンジン E G 1 , E G 2 の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 に出力する。

モータ M G 1 は、エンジン E G 1 が上述の特に効率よく運転可能な所定の運転ポイントで運転されているときに特に効率よく発電可能な同期発電電動機として構成されており、モータ M G 2 は、駆動軸 6 5 の回転が停止しているとき、即ち、車両の発進時に駆動軸 6 5 に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクを出力可能な同期発電電動機として構成されている。モータ M G 1 , M G 2 は、インバータ 4 1 , 4 2 を介してバッテリー 5 0 に接続され、バッテリー 5 0 からの電力を用いて駆動することができると共に発電した電力をバッテリー 5 0 に供給することができる。このモータ M G 1 , M G 2 は、モータ用電子制御ユニット（以下、モータ E C U という）4 0 により駆動制御されている。モータ E C U 4 0 は、バッテリー 5 0 の管理も行なっており、バッテリー 5 0 の出力端子に取り付けられた図示しない電流センサにより検出された充放電電流に基づいて残容量（S O C）なども計算している。モータ E C U 4 0 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 からの制御信号によりモータ M G 1 , M G 2 を駆

動制御すると共に必要に応じてモータ M G 1 , M G 2 の運転状態やバッテリー 5 0 の状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 に出力する。

ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 は、 C P U 7 2 を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、 C P U 7 2 の他に処理プログラムを記憶する R O M 7 4 と、データを一時的に記憶する R A M 7 6 と、
5 図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 には、イグニッションスイッチ 8 0 からのイグニッション信号、シフトレバー 8 1 の操作位置を検出するシフトポジションセンサ 8 2 からのシフトポジション S P , アクセルペダル 8 3 の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ 8 4 からのアクセル開度 A c c , ブレーキペダル 8 5 の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ 8 6 からのブレーキペダルポジション B P , 車速センサ 8 8 からの車速 V などが入力ポートを介して入力されている。また、
10 ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 からは、クラッチ C 1 やクラッチ C 2 への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 は、前述したように、エンジン E C U 2 4 , 2 5 やモータ E C U 4 0 と通信ポートを介して接続されており、エンジン E C U 2 4 , 2 5 やモータ E C U 4 0 と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。
15 20

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 2 0 は、主としてクラッチ C 2 をオフとしてモータ M G 2 からの動力により走行する第 1 走行パターンと、クラッチ C 2 をオンとしてエンジン E G 2 からの動力により走行する第 2 走行パターンとにより走行する。

25 第 1 走行パターンでは、通常はクラッチ C 1 もオフとされ、エンジン E G 2 が停止した状態でモータ M G 2 からの動力だけで走行する。この

パターンは、発進時などの低速時に用いられる。このパターンでは、エンジン E G 1 はモータ M G 2 に電力供給を行なうバッテリー 5 0 の残容量 (S O C) が制御下限値を下回ったときに始動され、このエンジン E G 1 からの動力を用いてモータ M G 1 により発電してバッテリー 5 0 に電力供給する。このとき、エンジン E G 1 とモータ M G 1 は最も発電効率がよくなる運転ポイントで運転される。なお、エンジン E G 1 は、バッテリー 5 0 の残容量 (S O C) が制御上限値を上回ったときにその運転が停止される。したがって、バッテリー 5 0 はモータ M G 2 に電力供給を行ないながらその残容量 (S O C) はほぼ制御下限値と制御上限値の範囲で制御されることになる。第 1 走行パターンでは、クラッチ C 1 をオンとしてエンジン E G 2 をエンジン E G 1 のクランクシャフト 2 6 に接続することもできる。この場合、モータ M G 1 は、エンジン E G 1 とエンジン E G 2 とを運転することにより得られる動力を用いて発電することになる。

第 2 走行パターンでは、エンジン E G 2 が駆動軸 6 5 に直接接続されているから、エンジン E G 2 の下限回転数に相当する車速未満では走行することできない。実施例では、エンジン E G 2 を比較的効率よく運転できる中速 (例えば 2 0 k m / h や 3 0 k m / h 以上) で用いるものとした。このパターンでは、運転者のアクセルペダル 8 3 の踏み込みと車速 V とから設定される駆動軸 6 5 に出力すべきトルクが比較的 low トルクのときには、クラッチ C 1 をオフとし、主としてエンジン E G 2 からの動力により走行する。モータ M G 2 は、エンジン E G 2 からの動力では駆動軸 6 5 に出力すべき動力に過不足が生じるときにバッテリー 5 0 が許容する範囲内で駆動される。このとき、エンジン E G 1 とモータ M G 1 は上述した第 1 走行パターンと同様に動作する。駆動軸 6 5 に出力すべきトルクが比較的高トルクのときには、クラッチ C 1 をオンとして、エ

エンジン E G 1 やモータ M G 1 を駆動軸 6 5 に接続する。この場合、主としてエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とからの動力により走行し、モータ M G 1 とモータ M G 2 はエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とからの動力では駆動軸 6 5 に出力すべき動力に過不足が生じるときにバッテリー 5 0 が許容する範囲内で駆動される。

次に、こうして構成されたハイブリッド自動車 2 0 の動作について説明する。図 2 は、実施例のハイブリッド自動車 2 0 のハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 により実行される駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、所定時間毎（例えば、8 m s e c 毎）に実行される。

駆動制御ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 の C P U 7 2 は、まず、アクセルペダルポジションセンサ 8 4 からのアクセル開度 A c c や車速センサ 8 8 からの車速 V などのデータを入力し（ステップ S 1 0 0）、入力したアクセル開度 A c c と車速 V とに基づいて車両に要求されるトルクとして駆動軸 6 5 に出力すべき要求トルク T d * を設定する（ステップ S 1 1 0）。要求トルク T d * は、実施例では、アクセル開度 A c c と車速 V と要求トルク T d * との関係を予め定めて要求トルク設定用マップとして R O M 7 4 に記憶しておき、アクセル開度 A c c と車速 V とが与えられると記憶したマップから対応する要求トルク T d * を導出して設定するものとした。図 3 に要求トルク設定用マップの一例を示す。

続いて、車速 V と閾値 V r e f とを比較する（ステップ S 1 2 0）。ここで、閾値 V r e f は、クラッチ C 2 をオンとして主としてエンジン E G 2 からの動力により走行するか否かを判定するための閾値であり、2 0 k m / h や 3 0 k m / h などに設定することができる。車速 V が閾値 V r e f 未満のときには、モータ M G 2 からの動力だけで走行する第

1 走行パターンを選択し、クラッチ C 2 をオフとすると共にクラッチ C
1 をオフとし（ステップ S 1 2 5, S 1 3 0）、バッテリー 5 0 の残容量
（S O C）に基づいてエンジン E G 1 とモータ M G 1 とを運転するよう
エンジン E C U 2 4 とモータ E C U 4 0 とに運転指示を行なう（ステッ
5 プ S 1 3 5）。指示を受信したエンジン E C U 2 4 とモータ E C U 4 0
とは、バッテリー 5 0 の残容量（S O C）が上述の制限下限値を下回った
ときにはエンジン E G 1 とモータ M G 1 とが最も発電効率のよくなる運
転ポイントで運転されるようエンジン E G 1 の燃料噴射制御や点火制御
を行なうと共にモータ M G 1 を駆動するインバータ 4 1 のスイッチング
10 素子のスイッチング制御を行ない、バッテリー 5 0 の残容量（S O C）が
制限上限値を上回ったときにはその運転が停止されるようエンジン E G
1 の燃料噴射制御や点火制御を停止すると共にモータ M G 1 を駆動する
インバータ 4 1 のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

そして、エンジン E G 2 を停止するためにエンジン E G 2 の目標回転
15 数 N_{e2*} と目標トルク T_{e2*} とに値 0 を設定し（ステップ S 1 4
0）、モータ M G 2 のトルク指令 T_{m2*} に要求トルク T_d* を設定す
る（ステップ S 1 5 0）。こうしてエンジン E G 2 の目標回転数 N_{e2*}
* や目標トルク T_{e2*} , モータ M G 2 のトルク指令 T_{m2*} を設定す
ると、目標回転数 N_{e2*} と目標トルク T_{e2*} についてはエンジン E
20 C U 2 5 に送信し、モータ M G 2 のトルク指令 T_{m2*} についてはモー
タ E C U 4 0 に送信して（ステップ S 1 6 0）、駆動制御ルーチンを終
了する。目標回転数 N_{e2*} と目標トルク T_{e2*} とを受信したエンジ
ン E C U 2 5 は、エンジン E G 2 を停止するよう燃料噴射制御や点火制
御などを停止する。トルク指令 T_{m2*} を受信したモータ E C U 4 0 は、
25 トルク指令 T_{m2*} でモータ M G 2 が駆動されるようインバータ 4 2 の
スイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

車速 V が閾値 V_{ref} 以上のときには、第 2 走行パターンを選択し、クラッチ C_2 をオンとし（ステップ S_{165} ）、要求トルク T_{d*} を閾値 T_{dref} と比較する（ステップ S_{170} ）。ここで、閾値 T_{ref} は、クラッチ C_1 をオンとしてエンジン EG_1 とモータ MG_1 とを駆動

5 軸 65 に接続するか否かを判定するために用いられる閾値であり、駆動軸 65 の回転数 N_d におけるエンジン EG_2 から出力可能な最大トルク T_{2max} とモータ MG_2 から出力可能な最大トルク T_{m2max} とに基づいて設定することができる。実施例では、閾値 T_{ref} は、最大トルク T_{2max} より大きく、且つ、最大トルク T_{2max} と最大トルク

10 T_{m2max} との和よりも小さい値を設定するものとした。要求トルク T_{d*} が閾値 T_{dref} 未満のときには、主としてエンジン EG_2 からの動力により走行すると判断し、クラッチ C_1 をオフとし（ステップ S_{180} ）、バッテリー 50 の残容量（ SOC ）に基づいてエンジン EG_1 とモータ MG_1 とを運転するよう第 1 走行パターンと同様にエンジン E

15 CU_{24} とモータ ECU_{40} とに運転指示を行ない（ステップ S_{185} ）、エンジン EG_2 から出力可能な最大トルク T_{2max} と要求トルク T_{d*} とを比較して小さい方の値をエンジン EG_2 の目標トルク T_{e2*} として設定し（ステップ S_{190} ）、要求トルク T_{d*} と目標トルク T_{e2*} との偏差をトルク指令 T_{m2*} として設定する（ステップ S_{200} ）。こうしてエンジン EG_2 の目標トルク T_{e2*} とモータ MG_2 のトルク指令 T_{m2*} とを設定すると、目標トルク T_{e2*} についてはエンジン ECU_{25} に送信し、トルク指令 T_{m2*} についてはモータ ECU_{40} に送信して（ステップ S_{210} ）、本ルーチンを終了する。

25 目標トルク T_{e2*} を受信したエンジン ECU_{25} は、エンジン EG_2 から目標トルク T_{e2*} が出力されるよう燃料噴射制御や点火制御などを行なう。トルク指令 T_{m2*} を受信したモータ ECU_{40} は、トルク

指令 T_{m2}^* でモータ $M G 2$ が駆動されるようインバータ $4 2$ のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

要求トルク T_d^* が閾値 T_{ref} 以上のときには、エンジン $E G 1$ とエンジン $E G 2$ とから動力を出力する必要があると判断し、クラッチ $C 1$ をオンとし（ステップ $S 2 2 0$ ）、要求トルク T_d^* の半分のトルク（ $T_d^* / 2$ ）とエンジン $E G 1$ 、 $E G 2$ から出力可能な最大トルク T_{1max} 、 T_{2max} とをそれぞれ比較して小さい方の値をエンジン $E G 1$ 、 $E G 2$ の目標トルク T_{e1}^* 、 T_{e2}^* として設定し（ステップ $S 2 3 0$ ）、目標トルク T_{e1}^* と目標トルク T_{e2}^* との和と要求トルク T_d^* とに基づいてモータ $M G 1$ 、 $M G 2$ のトルク指令 T_{m1}^* 、 T_{m2}^* を設定する（ステップ $S 2 4 0$ ）。トルク指令 T_{m1}^* 、 T_{m2}^* は、実施例では、要求トルク T_d^* と、目標トルク T_{e1}^* と目標トルク T_{e2}^* との和と、の偏差としてのトルク T_m がモータ $M G 2$ から出力可能な最大トルク T_{m2max} より小さいときにはトルク指令 T_{m2}^* にトルク T_m を設定する共にトルク指令 T_{m1}^* に値 0 を設定し、トルク T_m が最大トルク T_{m2max} より大きいときにはトルク指令 T_{m2}^* に最大トルク T_{m2max} を設定すると共にトルク指令 T_{m1}^* にトルク T_m と最大トルク T_{2max} との偏差としてのトルクを設定するものとした。

こうしてエンジン $E G 1$ 、 $E G 2$ の目標トルク T_{e1}^* 、 T_{e2}^* とモータ $M G 1$ 、 $M G 2$ のトルク指令 T_{m1}^* 、 T_{m2}^* を設定すると、目標トルク T_{e1}^* 、 T_{e2}^* についてはそれぞれエンジン $E C U 2 4$ 、 $2 5$ に送信し、トルク指令 T_{m1}^* 、 T_{m2}^* についてはモータ $E C U 4 0$ に送信して（ステップ $S 2 5 0$ ）、本ルーチンを終了する。

以上説明した実施例のハイブリッド自動車 $2 0$ によれば、 2 つのエンジン $E G 1$ 、 $E G 2$ と 2 つのモータ $M G 1$ 、 $M G 2$ の他には 2 つのクラ

ッチ C 1 , C 2 を備えることでよいから、簡易な構成とすることができる。また、実施例のハイブリッド自動車 2 0 によれば、主としてクラッチ C 2 をオフとしてモータ M G 2 からの動力により走行する第 1 走行パターンと、クラッチ C 2 をオンとしてエンジン E G 2 からの動力により
5 走行する第 2 走行パターンと、から車速 V に応じて効率のよい走行パターンを選択して走行することができる。したがって、エネルギー効率の向上を図ることができる。

実施例のハイブリッド自動車 2 0 によれば、発進時などの低速時には、第 1 走行パターンを選択し、クラッチ C 1 もオフとしてエンジン E G 2
10 が停止した状態でモータ M G 2 からの動力だけで走行することができる。したがって、エンジン E G 2 を駆動軸 6 5 から切り離すことにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。しかも、この場合には、バッテリー 5 0 の残容量 (S O C) に基づいてエンジン E G 1 を特に効率のよい
15 運転ポイントで運転してこのエンジン E G 1 から出力した動力をモータ M G 1 によって特に効率よく発電するから、発電効率の向上を図ることができると共にバッテリー 5 0 の残容量 (S O C) を制御下限値と制御上限値との範囲で制御することができる。実施例のハイブリッド自動車 2
0 によれば、エンジン E G 2 を効率よく運転できる中速では、第 2 走行パターンを選択し、駆動軸 6 5 に出力すべきトルクが比較的低トルクの
20 ときには、クラッチ C 1 をオフとし、主として効率よく運転したエンジン E G 2 からの動力により走行することができる。したがって、より効率よく駆動軸 6 5 に動力を出力することができ、エネルギー効率の向上を図ることができる。一方、駆動軸 6 5 に出力すべきトルクが比較的高トルク
25 G 1 とを駆動軸 6 5 に接続し、主として効率よく運転したエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とからの動力により走行することができる。したが

って、駆動軸 6 5 に高トルクを出力することができると共にエネルギー効率の向上を図ることができる。もとより、実施例のハイブリッド自動車 2 0 によれば、運転者の要求に応じた動力を効率よく駆動軸 6 5 に出力することができる。

- 5 実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、エンジン E G 2 は、アイドル回転数から駆動軸 6 5 の最大回転数までの広範囲な回転数領域で効率よく運転可能な内燃機関を用いるものとしたが、アイドル回転数より高い所定の回転数（例えば、1 0 0 0 r p m など）から駆動軸 6 5 の最大回転数までの回転数領域で効率よく運転可能な内燃機関を用いるものとし
- 10 てもよいし、通常車両に要求される車速に相当する回転数領域で効率よく運転可能な内燃機関を用いるものとしてもよい。

- 実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、モータ M G 2 は、駆動軸 6 5 が回転停止しているとき、即ち、車両の発進時に駆動軸 6 5 に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクを出力可能な同期発電電動機
- 15 を用いるものとしたが、最大トルク近傍のトルクや最大トルクより若干高いトルクまで出力可能な同期発電電動機を用いるものとしてもよい。

- 実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、エンジン E G 1 は、所定の運転ポイント（回転数，トルク）で特に効率よく運転可能な内燃機関を用いるものとしたが、所定の範囲内で効率よく運転可能な内燃機関を用い
- 20 るものとしてもよい。こうすれば、エンジン E G 1 は、クラッチ C 1 をオフとしてバッテリー 5 0 に充電するための動力を出力するときだけでなく、クラッチ C 1 をオンとして駆動軸 6 5 に動力を直接出力するときにも効率よく運転することができる。

- 実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、クラッチ C 2 を備えており、
- 25 エンジン E G 2 のクランクシャフト 2 7 と駆動軸 6 5 とを接続したり切り離したりすることができるものとしたが、クラッチ C 2 を備えておら

ず、エンジン E G 2 のクランクシャフト 2 7 が駆動軸 6 5 に常に接続されているものとしてもよい。こうすれば、エンジン E G 1, E G 2 とモータ M G 1, M G 2 との他にはクラッチ C 1 を備えることでよいから、より簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとする
5 ことができる。この場合、発進時や低速時のように第 1 走行パターンで走行するときには、エンジン E G 2 は駆動軸 6 5 の回転数 N d で連れ回されることになる。

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、クラッチ C 1, C 2 を備えるものとしたが、クラッチ C 1, C 2 を備えていないものとしてもよい。
10 こうすれば、エンジン E G 1, E G 2 とモータ M G 1, M G 2 とを備えることでよいから、より簡易な構成とすることができると共に制御を簡易なものとすることができる。

実施例のハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 により実行される駆動制御ルーチンでは、第 1 走行パターンが選択されたときには、モータ M
15 G 1 は、クラッチ C 1 をオフとしてエンジン E G 2 を停止した状態でエンジン E G 1 を運転することにより得られる動力を用いて発電するものとしたが、クラッチ C 1 をオンとしてエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とを運転することにより得られる動力を用いて発電するものとする
こともできる。

20 実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、車速 V と閾値 V r e f との比較により第 1 走行パターンと第 2 走行パターンとを選択するものとしたが、車両全体としてのエネルギー効率が高くなるよう第 1 走行パターンと第 2 走行パターンとを選択するものとしてもよい。この場合、第 1 走行
パターンと第 2 走行パターンとのうちのエネルギー効率が高くなる走行パ
25 ターンが切り替わるポイントを実験などにより予め定めておき、そのポイントで第 1 走行パターンと第 2 走行パターンとを切り替えるものとし

てもよい。なお、これ以外の手法により第1走行パターンと第2走行パターンとを切り替えるものとしても差し支えない。

実施例のハイブリッド自動車20では、車速 V が閾値 V_{ref} 以上か否かにより第1走行パターンと第2走行パターンとを切り替えるものとしたが、ヒステリシスを持たせて第1走行パターンと第2走行パターンとを切り替えるものとしてもよい。こうすれば、車速 V が閾値 V_{ref} 近傍のときに走行パターンを頻繁に切り替えることを抑制することができる。

実施例のハイブリッド自動車20では、プーリ30とプーリ31は、同じ径のものをを用いるものとしたが、異なる径のものをを用いるものとしてもよい。例えば、プーリ30の径がプーリ31の径に比して大きいものをを用いるものとしてもよい。この場合、高速走行しているときに駆動軸65に出力すべきトルクが比較的大きいときを考えると、クラッチC2をオンとすることにより、エンジンEG2の回転数 N_{e2} は駆動軸65の回転数 N_d となる。プーリ30の径とプーリ31の径が同じであれば、クラッチC1をオンとしたときにエンジンEG1の回転数 N_{e1} も回転数 N_d となるが、プーリ30の径がプーリ31の径に比して大きければ、エンジンEG1の回転数 N_{e1} はエンジンEG2の回転数 N_{e2} に比して小さくすることができる。このように、プーリ30の径とプーリ31の径との比を調整することによりエンジンEG1の回転数 N_{e1} とエンジンEG2の回転数 N_{e2} との回転数比を調整することができるから、エネルギー効率の向上を図ることができる。

実施例のハイブリッド自動車20では、2つのエンジンと2つのモータとから動力を出力して走行する構成の一例について説明したが、2つのエンジンと2つのモータとから動力を出力して走行する構成としては、種々の構成が可能である。例えば、図4の変形例のハイブリッド自動車

1 2 0 に示すように、モータ M G 1 とエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とモータ M G 2 とがそれぞれクラッチを介して直列に接続するものとしてもよい。クラッチ C 3 ~ C 8 は、モータ M G 1 とエンジン E G 1 , エンジン E G 1 とエンジン E G 2 , エンジン E G 2 とモータ M G 2 との間に各 2 つずつ取り付けられている。また、各 2 つずつのクラッチの間にはギヤが取り付けられており、駆動軸 1 6 5 に取り付けられたギヤと噛合している。この構成では、6 つのクラッチ C 3 ~ C 8 をオンオフすることにより、2 つのエンジン E G 1 , E G 2 と 2 つのモータ M G 1 , M G 2 とから駆動軸 1 6 5 に任意に動力を出力することができる。例えば、エンジン E G 1 とエンジン E G 2 との間の 2 つのクラッチ C 5 , C 6 をオフとすると共に残りのクラッチ C 3 , C 4 , C 7 , C 8 をオンとして、走行抵抗分の動力、即ち定常走行に必要な動力をエンジン E G 2 から出力し、駆動軸 6 5 に出力すべき動力の変動分をエンジン E G 1 から出力することができる。また、要求トルクが比較的大きいときには、クラッチ C 3 ~ C 8 の全部をオンとしてエンジン E G 1 とエンジン E G 2 とモータ M G 1 とモータ M G 2 とを駆動軸 6 5 に接続し、エンジン E G 1 とエンジン E G 2 とモータ M G 1 とモータ M G 2 とから駆動軸 1 6 5 に動力を出力することもできる。変形例のハイブリッド自動車 1 2 0 では、2 つのエンジン E G 1 , E G 2 と 2 つのモータ M G 1 , M G 2 と、駆動軸 1 6 5 と、をギヤにより接続するものとしたが、変速機を用いるものとしてもよい。

上述した実施例やその変形例では、エンジン E G 1 , E G 2 とモータ M G 1 , M G 2 とを備え駆動軸 6 5 , 1 6 5 に動力を出力する動力出力装置を自動車に搭載するものとしたが、こうした動力出力装置を自動車以外の車両や船舶、航空機などの移動体に搭載するものとしてもよいし、建設機器などの移動しない設備の動力源として用いるものとしてもよい。

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

5

産業上の利用の可能性

本発明は、動力出力装置や自動車の製造産業などに利用可能である。

請求の範囲

1. 駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、

第1内燃機関と、

5 該第1内燃機関からの動力を用いて発電可能な第1電動機と、

前記駆動軸に動力を出力可能な第2内燃機関と、

前記駆動軸に動力を入出力可能な第2電動機と、

前記第1電動機および前記第2電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

10 前記第1内燃機関の出力軸と前記第2内燃機関の出力軸との接続および接続の解除を行なう第1接続解除手段と、

を備える動力出力装置。

2. 請求項1記載の動力出力装置であって、

前記第2内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続および接続の解除を

15 行なう第2接続解除手段

を備える動力出力装置。

3. 請求項1記載の動力出力装置であって、

前記第1内燃機関は、所定の運転ポイントで効率よく運転可能な内燃機関であり、

20 前記第1電動機は、前記所定の運転ポイントで運転された前記第1内燃機関からの動力を用いて効率よく発電可能な電動機である

動力出力装置。

4. 請求項1記載の動力出力装置であって、

前記第2内燃機関は、所定の回転領域で効率よく運転可能な内燃機関

25 であり、

前記第2電動機は、前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に

出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを出力可能な電動機である

動力出力装置。

5. 請求項 4 記載の動力出力装置であって、

- 5 前記所定の回転領域は、アイドル回転数または該アイドル回転数より大きな第 1 の所定の回転数から前記駆動軸に想定されている最大回転数までの領域である

動力出力装置。

6. 請求項 1 記載の動力出力装置であって、

- 10 前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、
操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する
要求動力設定手段と、

- 前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と
15 前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機と前記第 1 接続解除手段とを制御する制御手段と、

を備える動力出力装置。

7. 請求項 1 記載の動力出力装置であって、

- 20 前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続および接続の解除を行なう第 2 接続解除手段と

前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、

操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する
要求動力設定手段と、

- 25 前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力

力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機と前記第 1 接続解除手段とを制御する制御手段と、

を備える動力出力装置。

5 8. 請求項 7 記載の動力出力装置であって、

前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が所定回転数未満のときには前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続が解除されるよう前記第 2 接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が所定回転数以上のときには前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸とが接続されるよう前記第

10 2 接続解除手段を制御する手段である

動力出力装置。

9. 請求項 8 記載の動力出力装置であって、

前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク未満のときは前記第 1 内燃機関の出力軸と前記第 2 内燃機関の出力軸との接続が解除されるよう前記第 1 接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク以上のときには前記第 1 内燃機関の出力軸と前記第 2 内燃機関の出力軸とが接続されるよう前記第 1 接続解除手段を

20 制御する手段である

動力出力装置。

10. 駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、

所定の運転ポイントで効率よく運転可能な第 1 内燃機関と、

前記所定の運転ポイントで運転された前記第 1 内燃機関からの動力を

25 用いて効率よく発電可能な第 1 電動機と、

前記駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、

前記駆動軸に動力を入出力可能な第 2 電動機と、

前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

を備える動力出力装置。

5 1 1. 請求項 1 0 記載の動力出力装置であって、

前記第 2 内燃機関は、所定の回転領域で効率よく運転可能な内燃機関であり、

前記第 2 電動機は、前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを出力可能な電動機である

動力出力装置。

1 2. 請求項 1 0 記載の動力出力装置であって、

前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、

操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、

前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機とを制御する制御手段と、

20 を備える動力出力装置。

1 3. 駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、

第 1 内燃機関と、

該第 1 内燃機関からの動力を用いて発電可能な第 1 電動機と、

前記駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、

25 前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクとして想定されている最大トルクの近傍のトルクを該駆動軸に出力可能な

第 2 電動機と、

前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

を備える動力出力装置。

5 1 4 . 請求項 1 3 記載の動力出力装置であって、

前記第 2 内燃機関は、アイドル回転数または該アイドル回転数より大きな第 1 の所定の回転数から前記駆動軸に想定されている最大回転数までの領域で効率よく運転可能な内燃機関である

動力出力装置。

10 1 5 . 請求項 1 3 記載の動力出力装置であって、

前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、

操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、

15 前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機とを制御する制御手段と、

を備える動力出力装置。

1 6 . 自動車であって、

20 第 1 内燃機関と、

該第 1 内燃機関からの動力を用いて発電可能な第 1 電動機と、

車軸に連結された駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、

前記駆動軸に動力を入出力可能な第 2 電動機と、

25 前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

前記第 1 内燃機関の出力軸と前記第 2 内燃機関の出力軸との接続およ

び接続の解除を行なう第 1 接続解除手段と、

前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続および接続の解除を行なう第 2 接続解除手段と、

を備える自動車。

5 17. 請求項 16 載の自動車であって、

前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、

操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、

10 前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機と前記第 1 接続解除手段とを制御する制御手段と、

を備える自動車。

15 18. 請求項 17 記載の自動車であって、

前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が所定回転数未満のときには前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸との接続が解除されるよう前記第 2 接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転数が所定回転数以上のときには前記第 2 内燃機関の出力軸と前記駆動軸とが接続されるよう前記第

20 2 接続解除手段を制御する手段である

自動車。

19. 請求項 18 記載の自動車であって、

前記制御手段は、前記駆動軸の回転数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク未満の

25 ときには前記第 1 内燃機関の出力軸と前記第 2 内燃機関の出力軸との接続が解除されるよう前記第 1 接続解除手段を制御し、前記駆動軸の回転

数が前記所定回転数以上のときであって前記設定された要求動力における要求トルクが所定トルク以上のときには前記第 1 内燃機関の出力軸と前記第 2 内燃機関の出力軸とが接続されるよう前記第 1 接続解除手段を制御する手段である

5 自動車。

20 自動車であって、

所定の運転ポイントで効率よく運転可能な第 1 内燃機関と、

前記所定の運転ポイントで運転された前記第 1 内燃機関からの動力を用いて効率よく発電可能な第 1 電動機と、

10 車軸に連結された駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、

前記駆動軸に動力を入出力可能な第 2 電動機と、

前記第 1 電動機および前記第 2 電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、

15 操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、

前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動力が前記駆動軸に出力されるよう前記第 1 内燃機関と前記第 1 電動機と

20 前記第 2 内燃機関と前記第 2 電動機とを制御する制御手段と、

を備える自動車。

21 自動車であって、

第 1 内燃機関と、

該第 1 内燃機関からの動力を用いて発電可能な第 1 電動機と、

25 車軸に連結された駆動軸に動力を出力可能な第 2 内燃機関と、

前記駆動軸が回転停止しているときに該駆動軸に出力すべきトルクと

して想定されている最大トルクの近傍のトルクを該駆動軸に出力可能な第2電動機と、

前記第1電動機および前記第2電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

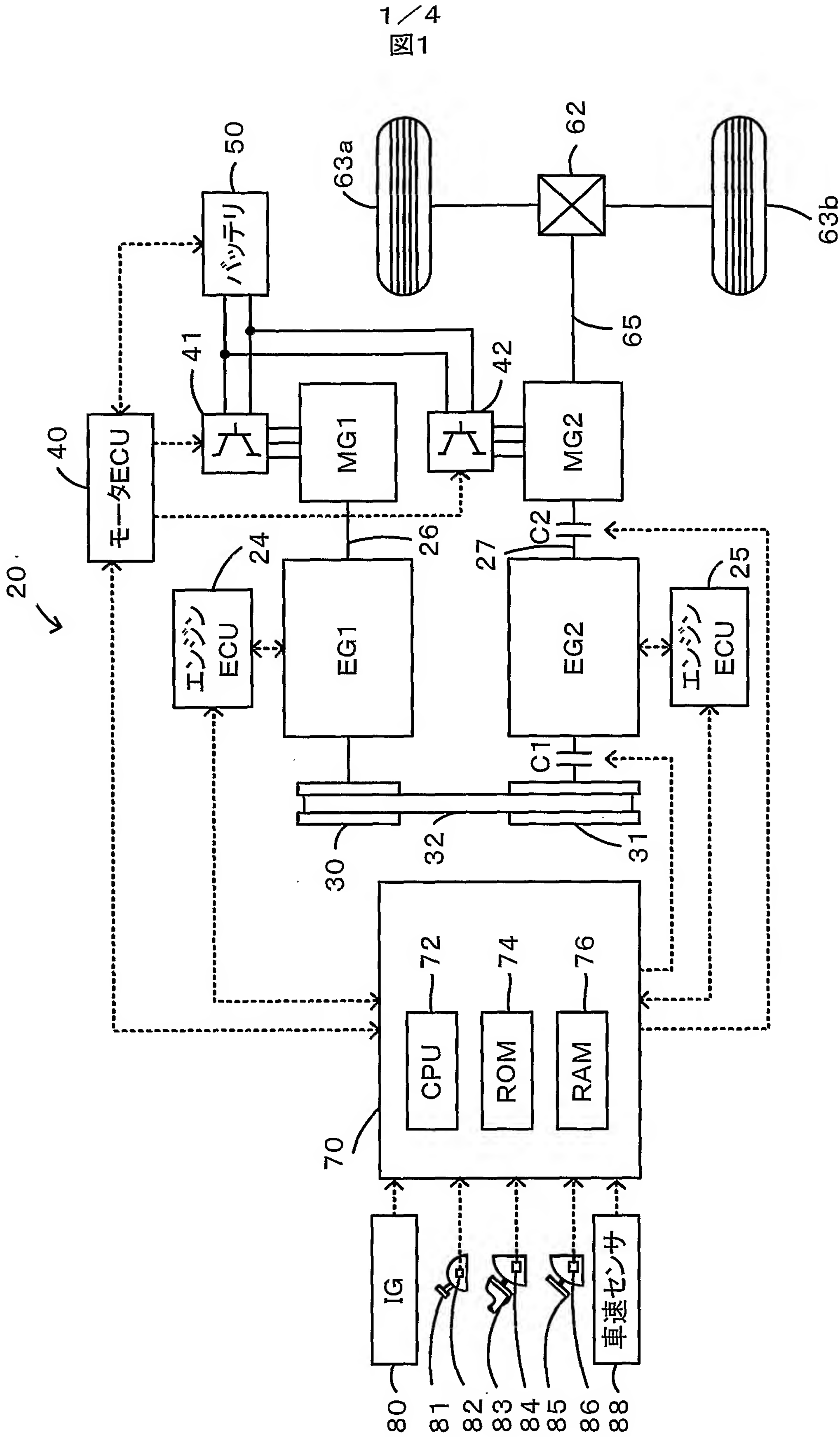
5 前記蓄電手段の状態を検出する蓄電状態検出手段と、

操作者の操作に基づいて前記駆動軸に出力すべき要求動力を設定する要求動力設定手段と、

前記蓄電状態検出手段により検出された蓄電状態が所定の状態範囲となると共に前記要求動力設定手段により設定された要求動力に基づく動

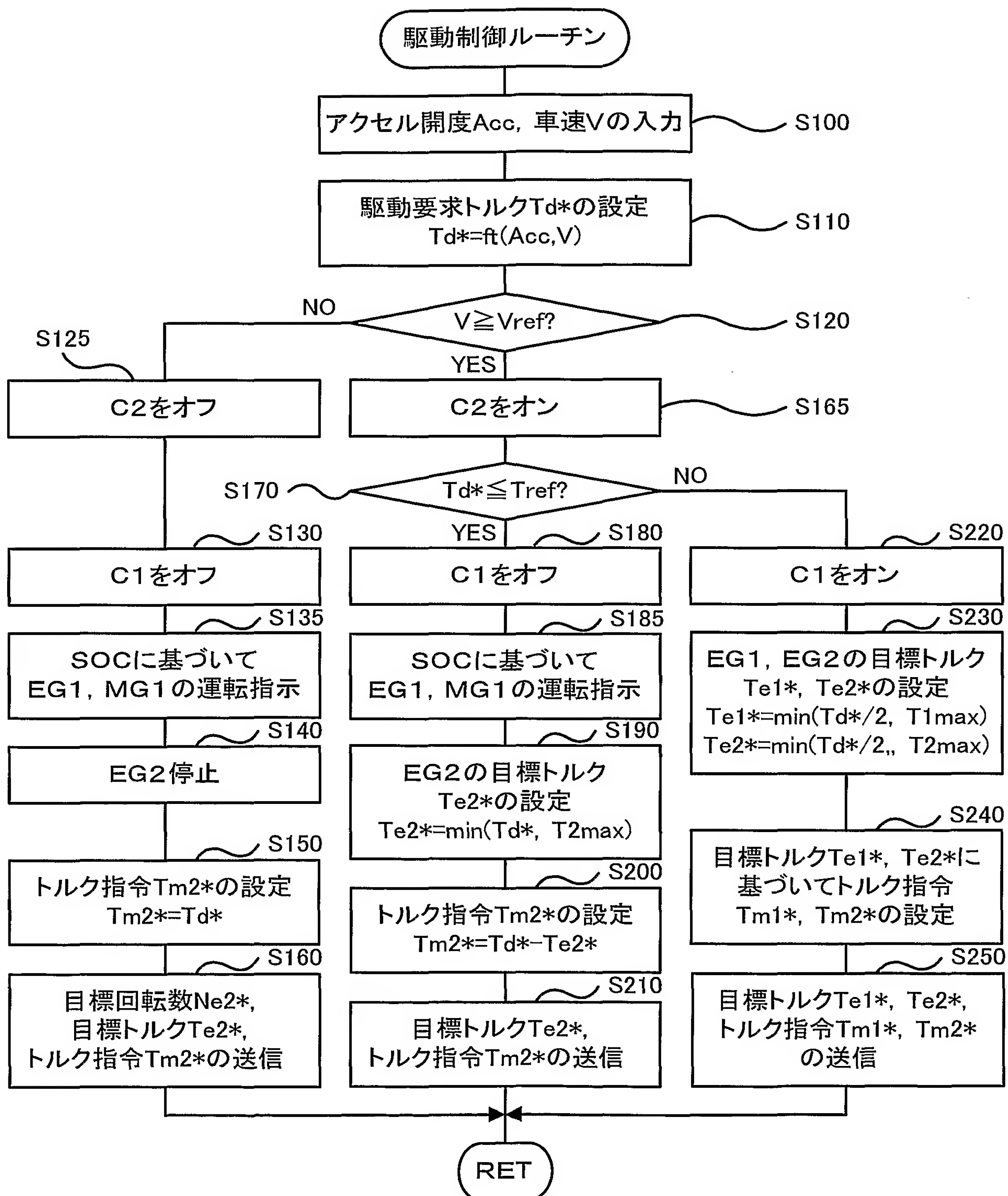
10 力が前記駆動軸に出力されるよう前記第1内燃機関と前記第1電動機と前記第2内燃機関と前記第2電動機とを制御する制御手段と、

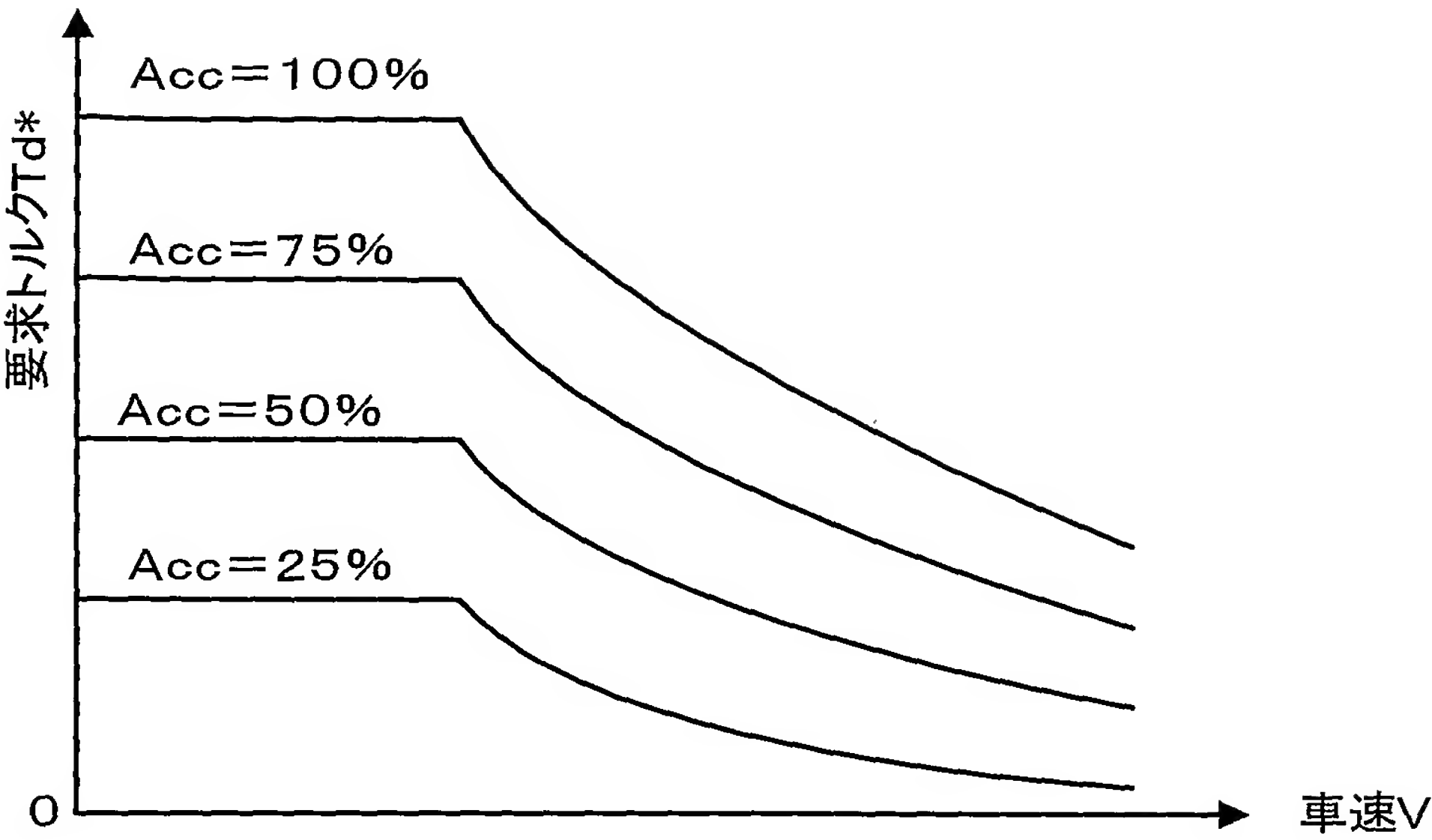
を備える自動車。

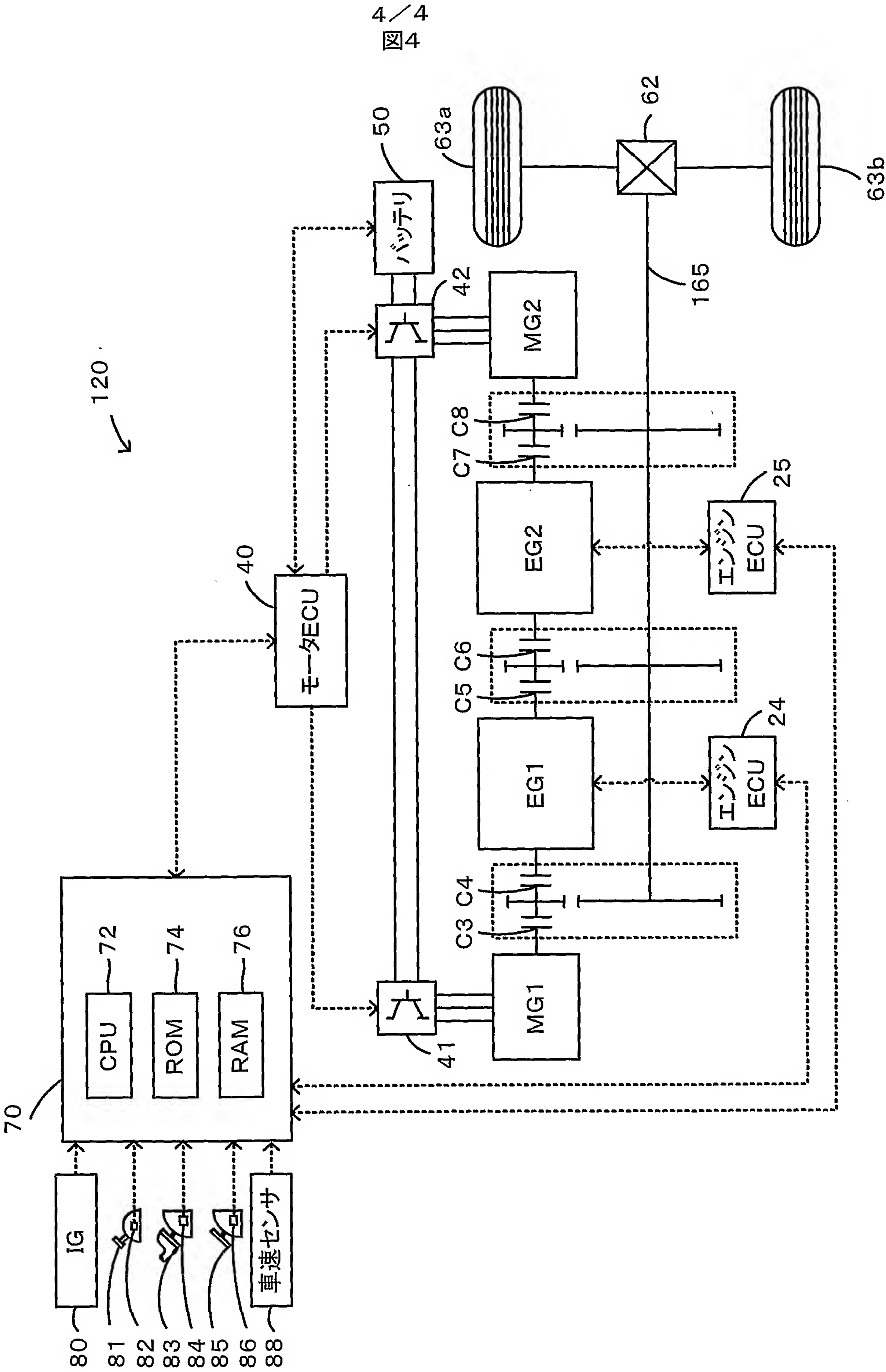


2/4

図2







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/03230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B60K17/04, 6/04, B60L11/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60K6/02-6/06, B60L1/00-15/42, B60K17/00-17/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 11-311137 A (Hitachi, Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), Fig. 1	10-15, 20, 21 1-9, 16-19
A	JP 2003-505291 A (Robert Bosch GmbH), 12 February, 2003 (12.02.03), Fig. 1	1-21
A	JP 2000-265910 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 September, 2000 (26.09.00), Claim 5; Fig. 7	1-21
A	JP 10-23606 A (Hitachi, Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Fig. 1	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 May, 2005 (02.05.05)

Date of mailing of the international search report
24 May, 2005 (24.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Information on patent family members

PCT/JP2005/003230

JP 11-311137 A	1999.11.09	(Family: none)	
JP 2003-505291 A	2003.02.12	BR 0006958 A	2001.06.26
		DE 19934790 A1	2001.02.08
		EP 1115591 A1	2001.07.18
		WO 2001/07280 A1	2001.02.01
JP 2000-265910 A	2000.09.26	(Family: none)	
JP 10-23606 A	1998.01.23	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ B60K17/04, 6/04, B60L11/14			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ B60K6/02-6/06, B60L1/00-15/42, B60K17/00-17/08			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X A A	JP 11-311137 A (株式会社日立製作所) 1999.11.09, 第1図 JP 2003-505291 A (ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2003.02.12, 第1図	10-15, 20, 21 1-9, 16-19 1-21	
A	JP 2000-265910 A (日産自動車株式会社) 2000.09.26, 請求項5、 第7図	1-21	
A	JP 10-23606 A (株式会社日立製作所) 1998.01.23, 第1図	1-21	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 02.05.2005		国際調査報告の発送日 24.5.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 磯部 賢	3J 9332
		電話番号 03-3581-1101 内線	3328

JP 11-311137 A	1999. 11. 09	ファミリーなし	
JP 2003-505291 A	2003. 02. 12	BR 0006958 A	2001. 06. 26
		DE 19934790 A1	2001. 02. 08
		EP 1115591 A1	2001. 07. 18
		WO 2001/07280 A1	2001. 02. 01
JP 2000-265910 A	2000. 09. 26	ファミリーなし	
JP 10-23606 A	1998. 01. 23	ファミリーなし	